

IX.

R é s u m é

des

Communications sur le Grønland.

Deuxième Partie.

Sur les recherches qui ont été entreprises dans les années 1876 et 1879 sur la géologie et la géographie de la côte occidentale du Grønland.

Communiqué par

M. F. Johnstrup.

Cette deuxième partie des «Communications sur le Grønland», publiée par la commission chargée de diriger les recherches géologiques et géographiques dans cette contrée, renferme les rapports des expéditions qui y ont été envoyées dans les années 1876 et 1879. On y trouvera un exposé de tout ce qui concerne les résultats géographiques de ces explorations et la nature générale de ces régions plus ou moins connues, comme aussi des recherches scientifiques dont la minéralogie et la géologie du pays ont été l'objet.

Pour ce qui regarde la **première expédition** de 1876, nous avons vu¹⁾ que M. Steenstrup avait été chargé, avec M. G. Holm et M. A. Kornerup, d'explorer les environs de Julianehaab, localités intéressantes au point de vue géologique et où l'on trouve aussi, comme on sait, plusieurs minéraux rares indiqués en partie par M. Giesecke, mais dont les gisements et la diffusion n'étaient pas encore bien connus.

Comme il arrive souvent au mois de mai, des masses de glaces qui s'étaient accumulées le long des côtes du district de Julianehaab, empêchèrent l'expédition d'aborder dans la colonie, de sorte qu'elle fut obligée de faire un assez long séjour dans le «Smallesund», à 7 milles au sud de Frederikshaab (Fig. 1), où le navire se trouvait entouré par la glace, qui était si serrée dans le détroit de Davis, qu'un Kajak pouvait à peine se frayer un passage entre les glaçons, qui avaient une

¹⁾ Meddelelser om Grønland, 1^{re} partie, p. 180.

épaisseur de 3 à 10 mètres. La roche dominante en cet endroit, comme dans la plus grande partie du Grønland méridional, est le gneiss, dont les couches presque verticales sont traversées par de puissants filons de diabase; un de ces filons, au nord du Smallesund, est représenté dans la Fig. 1, et l'on voit dans la Fig. 2 un exemple de la grande tendance de cette roche à se décomposer et à prendre des formes singulières.

C'est seulement au bout de trois semaines que l'expédition réussit à atteindre Julianehaab, où elle porta principalement ses recherches sur les trois fjords profonds de Sermilik, de Tunugdliarfik et d'Igaliko (voir la carte, Pl. I), qui divisent cette partie en deux grandes presqu'îles. La forme de ces trois fjords présente une remarquable concordance, car ils sont d'abord dirigés du N-N-O au S-S-E et s'infléchissent ensuite vers le S-O, ce qui est sans doute une conséquence de la forme primitive de la surface, et est indiqué par la direction principale des crêtes des montagnes, laquelle court à à peu près du N-E au S-O, non seulement sur les presqu'îles, mais aussi sur le continent.

L'action dénudante exercée par la glace se montre dans le terrain bas d'Igaliko, et, au nord-ouest de ce point, dans ceux de la presqu'île de Narsak, d'une part, entre Musartut et Kangerdluak, et, d'autre part, entre Kagsiarsuk et Tasiarsuk, terrains qui n'ont qu'une hauteur de 100 mètres environ. Cette grande dénudation doit sans doute être attribuée à la circonstance que le grès, sur ces points, a opposé une résistance moins grande que les roches cristallines des autres parties du terrain.

M. Steenstrup a indiqué sur la carte avec une teinte grise les limites actuelles de la glace continentale, et il résulte de ses recherches qu'elle s'étendait autrefois sur tout le terrain qu'embrasse la carte jusqu'aux îles qui bordent la côte, ce qu'il conclut entre autres de la forme moutonnée de ces dernières et des marmites de géants qu'on y a trouvées (Fig. 4). La glace doit alors s'être élevée au-dessus des presqu'îles jusqu'à une hauteur de 950 mètres environ, puisque Nulup Kakak et Nunasarnausak, montagnes qui s'élèvent respectivement à 750 et 800 mètres, sont striées à leur sommet. Sur le Redekam, on observe aussi des stries à peu près jusqu'à la même hauteur, mais non au sommet (Fig. 3), ce qui prouve que cette montagne, qui est haute de 1200 mètres, n'a pas été entièrement recouverte par la glace, mais en a émergé comme un Nunatak (cfr. 1^{re} partie; p. 183). La direction des stries, qui est indiquée

sur la carte par une flèche, fait voir que la glace a dû jadis se mouvoir en éventail depuis le bas de Tunugdliarfik jusqu'aux fjords de Sermilik et d'Igaliko.

Les caractères orographiques peuvent se résumer comme il suit. A partir des îles, qui ont jusqu'à 300^m de haut, le pays s'élève rapidement sur les presqu'îles à des hauteurs de 600 à 1200^m, après quoi il s'abaisse de nouveau fortement vers les terrains bas mentionnés plus haut, près de l'intérieur des fjords. Il se relève ensuite rapidement avec des sommets de 950 à 1500^m, et en dedans du bord de la glace continentale, on voit en outre un grand nombre de sommets pointus, plus ou moins couverts de neige et de glace, qui atteignent de 1500 à 2200^m. A l'est et au sud de la région appelée sur la carte «Jomfruland» (Niviarsiat) le terrain présente un paysage tout à fait alpestre, et la glace continentale s'élève graduellement vers l'Est, où les sommets les plus hauts, comparés à ceux de Niviarsiat, ont une altitude de 2500 à 3000^m.

Les branches de la glace continentale qui descendent par les vallées jusqu'aux fjords de Sermilik et de Tunugdliarfik, sont très peu accessibles du côté de la mer à cause du grand nombre de montagnes de glace dont elles remplissent l'intérieur des fjords, et du côté de la terre en raison de l'escarpement des pentes. La surface des glaciers est très inégale et remplie de profondes crevasses, de sorte qu'il est rare qu'on puisse y passer. M. Holm a réussi à mesurer la vitesse de deux glaciers dans les vallées; elle était très faible, tandis que, pour d'autres glaciers plus grands situés en dehors du terrain que nous considérons, elle peut être beaucoup plus grande. Comme points de comparaison, on a indiqué dans le tableau suivant quelques-unes des mesures entreprises par M. Steenstrup au sud et au nord de Julianehaab. Il faut observer qu'immédiatement avant qu'on procédât à la mesure du glacier de Bjørnesund, il s'était produit un grand éboulement de la glace à son extrémité.

M. Steenstrup a indiqué sur sa carte géologique (Pl. I) les limites dans lesquelles sont renfermées les différentes roches. La roche dominante est un granite gris et rouge, qui tantôt est à grains fins et ressemble au gneiss, comme à Kiagtut, et tantôt à gros grains et porphyritique, comme à Kangerdluarsuk et à Sermilik. En plusieurs endroits il est plus ou moins stratifié, de sorte qu'il faut quelquefois le désigner comme du gneiss. Les filons de pegmatite et de granite sont rares, tandis que ceux de diabase sont fréquents. Jusqu'ici il n'a pas été trouvé de minéraux métalliques dans le gra-

Date.	Situation.	Largeur des glaciers.	Distance du point d'ob- servation de la montagne.	Vitesse en 24 heures.
1876 27-30 juin	glacier de Kiagtut (Tunugdliarfik)	630m {	147m 240m	^m 0.10 0.21
29-30 juillet	glacier du milieu de Kan- gerdluarsuk (Sermilik)	440m {	125m 270m	^m 0.32 0.51
3-5 septembre	glacier oriental de Tasermiut (E-S.E. de Julianehaab)	950m {	157m 204m 408m	^m 0.48 3.43 3.75
1877 27-29 juin	glacier de Bjørnesund 63° 3' Lat. N.	1500m {	518m 957m 1080m 1130m	^m 13.5 33.6 42.0 43.0
18-19 août	branche nord du glacier de Sermiliarsuk 61° 36' Lat. N.	3670m {	1584m 1820m 2070m	^m 4.0 8.3 10.9

nite, à l'exception d'un filon de cuivre panaché dans la mine dite de Frederik VII, dans l'île de Kekertarsuak; mais tout, pour ainsi dire, a été enlevé dans les années 1851 et 1852, et rien n'indique qu'il vaille la peine de commencer de nouveaux travaux.

Par son mélange avec la hornblende, le granite se transforme en granite syénitique et puis en syénite. Cette dernière roche se présente sous forme de 3 variétés, d'abord avec de la hornblende ordinaire, puis avec de l'arfvedsonite comme élément caractéristique, et enfin cette dernière variété renferme, en certains endroits, une si grande quantité de sodalite que M. Steenstrup la désigne sous le nom de sodalite-syénite. Le profil Fig. 5, p. 35, et les Fig. 2 et 3, Pl. II, montrent que le granite repose sur la sodalite-syénite.

Giesecke (1806 et 1809), Rink (1853—1854) et Steenstrup (1874 et 1876) ont, dans leurs voyages dans le district de Julianehaab, recueilli pour le musée de l'université de Copenhague des collections considérables des minéraux rares qui se trouvent dans

la sodalite-syérite, sur les deux rives des fjords de Tunugdliarfik et de Kangerdluarsuk. Quelques-uns de ces minéraux sont connus depuis longtemps, tandis que d'autres n'ont pas été examinés jusqu'ici. Outre l'orthoclase et l'arfvedsonite, on rencontre en effet dans cette syérite l'ægirine, l'eudialyte, la néphiline, l'analcime et la natrolite, ce qui présente surtout de l'intérêt parce que la syérite du fjord de Langesund, en Norvège, renferme aussi les mêmes minéraux ou des minéraux voisins. Enfin, la sodalite-syérite contient encore de petites quantités d'un nouveau minéral, la steenstrupine, ainsi que de la liévrîte et de la lépidolite, minéraux dont la présence n'avait pas été constatée jusqu'à présent en Grønland. Giesecke et, après lui, Leonhard ont bien prétendu avoir trouvé de la liévrîte (Yénite) dans le granite de Kangerdluluk, dans le nord du Grønland¹⁾, mais il s'est montré que c'était de la hornblende et non de la liévrîte.

Comme maintenant, grâce surtout aux dernières collections, on disposait pour l'examen de tous ces minéraux de matériaux sans doute plus abondants que ceux qu'on possède ailleurs, M. Lorenzen les a soumis à une recherche chimique et minéralogique (p. 47—77), et établi une comparaison entre ses résultats et ceux des anciens auteurs. Nous en donnerons ici un court résumé.

1. **Arfvedsonite.** Il en a été trouvé à Siorarsuit et à Kangerdluarsuk plusieurs cristaux avec les combinaisons ∞P ($124^{\circ}22'$). $\infty P \infty . P . 2P \infty$ et, pour un cristal isolé, OP (p. 49). Les faces ne sont jamais striées. Clivage, suivant m et g' . Poussière, bleu-gris. Dur. = 5,5. Dens. = 3,44.

M. Lorenzen a trouvé pour la composition chimique $11RS:O^3 + R^2O^3$ (p. 51), ce qui s'accorde avec la formule générale que Rammelsberg a donnée pour la hornblende aluminifère²⁾, de sorte que ce minéral n'occupe plus une place isolée dans le système, comme il l'avait fait jusqu'ici. Les matériaux qui ont été utilisés par d'autres chimistes doivent au moins en partie avoir été de l'ægirine, avec laquelle l'arfvedsonite est ordinairement combinée à Kangerdluarsuk. Qu'on compare les résultats de Kobell, de Ram-

1) Leonhard, Handbuch der Oryktognosie, p. 368 (1821) et Handwörterbuch der topographischen Mineralogie, p. 369 (1843). Cette localité semble n'avoir été changée que par une erreur de rédaction en celle de Kangerdluarsuk, dans le sud du Grønland, mieux connue par l'eudialyte, etc. Chose singulière, M. Steenstrup, en 1874, a trouvé la liévrîte précisément dans cette dernière localité (voir p. 78).

2) Rammelsberg, Handbuch der Mineralchemie, 2^e Ed. p. 419.

melsberg et de Doelter (p. 48) avec ceux que M. Lorenzen a trouvés pour l'arfvedsonite pure (p. 51) et l'aegirine pure (p. 55).

2. **Ainigmatite** (p. 53). M. Breithaupt la désigne comme un minéral noir clinorhombique qui accompagne l'arfvedsonite à Naujakasik. Elle en diffère par l'angle du prisme, qui est de 114° environ. Poussière, rouge-brun. Dens., 3,80. On ne l'a trouvée jusqu'ici qu'en petite quantité, et elle n'était pas assez pure pour pouvoir être soumise à une analyse chimique.

3. **Aegirine**. On l'a trouvée cristallisée à Kangerdluarsuk, à Siorarsuit et à Kumernit avec les combinaisons ∞P ($86^\circ 58' - 87^\circ 6'$), $\infty P \infty$, $\infty P \infty$, P . En général, elle cristallise en prismes fortement cannelés. Clivage suivant les faces du prisme, mais pas aussi net que celui de l'arfvedsonite. Poussière, vert clair. Dur., 5,5—6,0. Dens., 3,63.

Des résultats de l'analyse chimique (P. 55) on a déduit la formule $Na^4R^2Si^3O^{25}$. On n'y a pas trouvé d'acide titanique.

4. **Sodalite**. La sodalite de Kangerdluarsuk se distingue de celle des autres localités par sa couleur verdâtre caractéristique, qui provient d'un mélange d'aiguilles microscopiques d'arfvedsonite, lesquelles ne gênent cependant en rien l'analyse chimique, comme elles se précipitent lorsqu'on dissout le minéral dans un acide faible. M. Lorenzen a trouvé que la sodalite du Grønland a pour formule $\left\{ \begin{matrix} 2NaCl \\ 3Na^2AlSi^2O^8 \end{matrix} \right\}$ (p. 59), la même que Rammelsberg donne pour la sodalite d'autres localités. Celle de Kangerdluarsuk, qui a été analysée par Thomson, doit avoir été un peu effleurie, puisqu'il y a trouvé 2% d'eau et seulement 3% de chlore. À Siorarsuit et à Kangerdluarsuk, on trouve des cristaux rougeâtres très effleuris de sodalite avec 10% d'eau environ, qui contiennent plus d'acide silicique et moins de soude et d'alumine que la sodalite verte, et seulement des traces de chlore (p. 60). La composition chimique de ces cristaux ne diffère pas beaucoup de celle de la natrolite, de sorte qu'ils semblent être de la natrolite sous forme de sodalite; mais les trois analyses qui en ont été faites présentent un excès inexplicable dans le nombre des centièmes.

5. **Néphéline**. On la trouve à Naujakasik, à Siorarsuit et à Kangerdluarsuk cristallisée suivant la combinaison $\infty P.OP.P$. Les cristaux sont gris blanc ou verdâtres avec des paillettes jaunes à la surface, et atteignent rarement la grosseur d'une noisette. Dens., 2,60. Il est difficile de se procurer ce minéral entièrement exempt

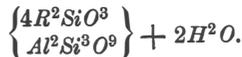
de principes étrangers. D'après les résultats de deux analyses, sa composition semble devoir être $R^2Al^2Si^2O^8$, soit la même que celle du silicate de la sodalite.

6. **Eudialyte.** De même que l'arfvedsonite et la sodalite, l'eudialyte appartient, comme on sait, aux minéraux que Giesecke a le premier trouvés dans la sodalite-syénite, et elle a été souvent examinée au point de vue chimique et cristallographique. M. Lorenzen donne pour sa densité le chiffre de 2,85 et a constaté qu'elle contient plus de 2⁰/₀ d'acide céreux (p. 66). D'après ses analyses, elle a pour formule $\left\{ \begin{array}{l} NaCl \\ 8Na^2R(SiZr)^3O^8 \end{array} \right\}$.

Les minéraux suivants se trouvent en plus petite quantité dans la sodalite-syénite.

7. **Liévrîte.** On la rencontre à Nunasarnausak et à Niakornarsuk cristallisée en prismes à faces ondulées ou courbes. La combinaison la plus fréquente est $(\infty \tilde{P}2) \cdot \infty \tilde{P} \infty \cdot \bar{P} \infty \cdot \frac{3}{2} \tilde{P} \infty \cdot P$. Les cristaux ont un éclat métallique très prononcé. Poussière, noire. Dur., 6 dans la direction de l'axe principal et 5,5 perpendiculairement à cet axe. Dens., 4,05. Bien que les cristaux ne présentent pas la moindre trace de décomposition, ils renferment cependant 1,90⁰/₀ d'eau, qu'on a dosée directement, ce qui confirme l'opinion émise par MM. Städelér et Sjörcz que la liévrîte est un hydrate. Sa composition, telle que l'a déterminée M. Lorenzen, s'accorde avec celle qu'ils ont trouvée pour la liévrîte de l'île d'Elbe, et est représentée par $H^2Ca^2Fe^4FeSi^4O^{18}$.

8. **Lépidolite.** On la trouve à Kangerdluarsuk en lames cristallines blanches, flexibles, à deux axes optiques, associée à l'ægirine et à la steenstrupine. Dur., 2,5. Dens., 2,81. Au chalumeau et même avec une flamme ordinaire, elle fond facilement en un verre blanc et colore la flamme en rouge carmin. Elle est inattaquable par les acides, et renferme 5⁰/₀ d'eau, une grande quantité d'alcalis, mais pas de fluor. La proportion de la silice est plus forte que dans les autres micas connus, et celle de l'alumine n'atteint pas la moitié de ce que la lépidolite en renferme habituellement (p. 71). Sa formule se rapproche de la suivante



9. **Steenstrupine.** C'est un minéral nouveau noir brun à poussière d'un brun blanchâtre. Dur., 4. Dens., 3,38. Au chalumeau il fond assez facilement en un verre gris mat. Il est généralement compacte, mais on le trouve aussi en cristaux indistincts à arêtes

fortement arrondies et à faces rugueuses. Leur forme rappelle un peu celle des cristaux d'eudialyte, mais les angles sont différents. C'est un silicate très complexe qui renferme *Fe*, *Mn*, *Th*, *Ce*, *La*, *Di*, *Ca* et *Na* (p. 77), et il ne sera guère possible d'en établir la formule avant qu'on en possède une série d'analyses plus nombreuse.

Le seul de tous les minéraux de la sodalite-syénite dont la potasse soit un des éléments principaux est l'orthoclase, tandis que tous les autres, l'arfvedsonite, l'ægirine, la sodalite, la néphéline, l'eudialyte, la lépidolite et la steenstrupine, sont des minéraux à base de soude, plusieurs en renfermant même des quantités très considérables. Tel est aussi le cas pour les zéolites, l'analcime et la natrolite, qui proviennent de la décomposition de la sodalite-syénite. Cette prépondérance de la soude se manifeste également par la présence du chlorure de sodium dans la sodalite et l'eudialyte.

Outre le granite et la syénite, on trouve dans les deux presqu'îles un grès rouge, dont la distribution est indiquée sur la carte par une teinte brun rouge. La Fig. 1, Pl. II, est une représentation fidèle du côté sud de la presqu'île de Narsak, et donne une image claire des gisements des différentes roches dans cette partie. Le grès est un grès quartzeux rouge ou jaune qui a une faible inclinaison de 3—10° vers le S-O. (Pl. III); à Igaliko même, l'inclinaison est également peu marquée, tandis que, des deux côtés de ce fjord, elle est assez considérable, à savoir de 15—20° au S-O., pour l'Iganek, et de 40° ou N-E., pour le Nulup Kakak.

Le grès, comme le granite, est partout traversé par un grand nombre de filons de porphyre tant étroits que larges (Pl. III), dont la plupart sont dirigés du S-O au N-E., et ont une puissance variant de quelques centimètres à 20 mètres. M. Pingel l'a en son temps rapporté au terrain permien¹⁾; mais comme on n'y a observé jusqu'ici aucun fossile, et que, dans tout le Grønland méridional, il n'y a que des formations azoïques (granitiques, cristallines et schisteuses) et des terrains diluviens, il est plus probable que le grès est un développement local dans les premières de ces formations.

Différentes du porphyre sont les puissantes formations trap-

¹⁾ Om den af Porphyrgange gjenembrudte, røde Sandsten i det sydlige Grønland. Det Kgl. D. Vidensk. Selsk. naturv. og math. Afd. X, p. 311.

péennes qui recouvrent le grès à Nunasarnausak et à Nunasarnak, et la sodalite-syénite à Ilimausak (Profil, Fig. 5, et Pl. II, Fig. 1 et 3). Dans la première de ces localités, le grès est non seulement recouvert par le trapp, mais repose aussi sur cette roche, qui a sans doute pénétré entre ses couches.

Soulèvement du Grønland. Que le Grønland, de même que la Scandinavie, ait été soulevé après l'époque où il était entièrement recouvert par la glace, c'est ce que prouvent les terrasses qu'on trouve partout où les circonstances ont favorisé leur formation, et qui atteignent jusqu'à une hauteur de 50^m. A Narsak et à Siorarsuit, on rencontre dans les couches d'argile des coquilles fossiles appartenant aux mêmes espèces qui vivent aujourd'hui sur la côte, mais qui cependant semblent être plus épaisses et plus grandes que les coquilles actuelles. Ces espèces fossiles sont les suivantes: *Balanus sulcatus*, *Natica clausa* Sow., *Trophon clathratum* L., et *craticulatum* Fabr., *Spirorbis*, *Tritonium humphreysianum* Møll., *Pilidium rubellum* Fabr., *Astarte striata* Leach., *Littorina tenebrosa* Mlg., *Tellina calcarea* Ch., *Thyasira Gouldii* Phil., *Mya truncata* L., *Saxicava rugosa* L., var. *bicarinata* et *Pecten islandicus* Ch. (comp. Meddelelser om Grønland, I, p. 193).

D'après M. Pingel, il paraîtrait que ce soulèvement a été suivi d'un abaissement. A l'appui de son assertion, il mentionne plusieurs habitations grønlandaises de la côte qui ont plus ou moins souffert de ce phénomène, et cite entre autres une ruine du moyen âge située sur un écueil, à Igaliko, et qui s'est tellement abaissée que l'eau en baigne le pied lorsque la mer est haute (Fig. 6). Il ne semble pas cependant que cet abaissement ait fait des progrès depuis près d'un siècle, tout étant encore dans le même état qu'en 1793, lorsqu' Arctander décrivit cet écueil.

L'expédition qui nous occupe a aussi entrepris des recherches dans le fjord de Tasermiut situé plus au Sud, pour s'assurer s'il y avait quelque chose qui justifiait la supposition émise par M. Major, que le mont Suikarsuak était peut être le volcan mentionné dans le voyage des frères Zeno. Cette supposition ne peut être exacte, car la montagne en question, qui est haute de 1200^m (Pl. IV), se compose de granite, et sa forme particulière, avec des flancs fortement arqués et une partie centrale excavée, provient en majeure partie d'une érosion postérieure.

Dans les chapitres V et VI (p. 113—194), sont exposés les résultats des recherches **d'une autre expédition** qui a été chargée, en 1879, d'explorer la côte occidentale du Grønland, entre les 66° 55' et 68° 30' de Lat. N. Elle avait pour chef M. Jensen, le même qui, en 1878, a entrepris une exploration de la glace continentale¹⁾, et il était accompagné dans cette expédition de MM. Kornerup et Hammer. Sur la carte dressée par M. Jensen, on a indiqué en lignes pleines toutes les parties qui ont été mesurées dans l'été de 1879, et en lignes ponctuées celles dont a seulement pris un croquis.

Toute la partie située entre Holstensborg et Agto est inhabitée, et n'avait été jusqu'alors l'objet d'aucune recherche, sauf sur une bande très étroite le long de la côte. Les Grønlandais, au contraire, se rendent chaque année dans l'intérieur de cette partie du pays pour y chasser le renne, mais il s'en faut que cette chasse ait la même importance qu'autrefois, lorsque les troupeaux de rennes étaient très nombreux. M. Rink estime ainsi à 16000 le nombre des rennes tués annuellement dans le sud du Grønland, et M. Jensen dit également qu'il a vu partout des témoignages de l'effroyable massacre qu'on a dû faire de ces animaux. Seulement à Kakaliak, par exemple, les bois de rennes sont entassés par centaines les uns sur les autres. Mais la chasse ayant beaucoup diminué à présent, il est vraisemblable que le nombre de ces animaux s'accroîtra de nouveau, ce qui est l'explication naturelle de leur apparition périodique en grands troupeaux à une certaine époque et de leur disparition apparente à une autre époque.

Pour ce qui regarde l'orographie, la région située entre Holstensborg et Kangatsiak présente la plus grande élévation dans la partie sud-ouest, où l'on trouve des montagnes de 12 à 1500^m, mais elle s'abaisse vers le Nord et vers l'Est, où les montagnes ne dépassent pas en général 600^m, et sont séparées par de grandes plaines dont la hauteur au-dessus de la mer atteint seulement 1—200^m, ce qui est d'ailleurs très rare dans ce pays. Il n'y a guère d'endroit au Grønland où la région qui s'étend entre la côte et la glace continentale ait, comme ici, une largeur de plus de 150 Kilomètres, et où l'on rencontre des fjords aussi grands et des cours d'eau aussi abondants; ces derniers prennent leur source dans la glace continentale.

Le fjord de Nagsugtök a ainsi une longueur de 150 Kilo-

¹⁾ Meddelelser om Grønland, 1^{re} partie, p. 181—195.

mètres et est très profond; des sondages opérés sur 5 points différents en travers du fjord (comp. la carte avec le tableau p. 136) ont donné pour les plus grandes profondeurs de l'Ouest à l'Est: 373, 296, 407, 495 et 233 mètres, tandis que, dans deux fjords plus petits du district de Godthaab, on a trouvé les suivantes:

Fiskefjord: 264, 141, 85, 177, 355 et 41 mètres¹).

Fjord de Sermilik: 128, 126, 132 et 124 mètres²).

L'eau douce que les cours d'eau versent dans le bras méridional du fjord de Nagsugtok coule à la surface à cause de sa plus faible densité (p. 138), mais les courants alternatifs dus aux marées la rendent de plus en plus salée à mesure qu'elle se rapproche de l'embouchure du fjord. Tandis que la proportion du sel à la surface, dans l'intérieur du fjord, près de Sanerut (ε), ne s'élevait qu'à 1,05 ‰, à une profondeur de 38^m, au même endroit, elle était déjà de 3,28 ‰, soit la même qu'à l'est d'Ungoriarfik (γ), à une profondeur de 19^m, et à l'ouest du même point (β), à la surface même. La courbe indiquant la même salure est donc inclinée vers l'Est. Quant aux températures de l'eau aux différentes profondeurs, on les trouvera dans le tableau de la pag. 137 (10 Favne = 19 mètres).

On a aussi fait des recherches sur la quantité de limon que charrient les cours d'eau des glaciers dans cette partie du pays, et trouvé sous ce rapport une grande différence entre ceux qui se déversent dans les fjords de Nagsugtok et d'Isortok. En effet, tandis que les premiers, au mois de juillet, ne contenaient que 200—235 grammes d'argile par mètre cube d'eau, les seconds, au mois de juin, en renfermaient de 9129 à 9744 gr. C'est une quantité tout à fait extraordinaire, comme on peut le voir par une comparaison avec les quantités d'argile contenues dans quelques grands fleuves (p. 145), parmi lesquels le fleuve Jaune, en Chine, en renferme environ moitié autant, tandis que l'Aar, au sortir de son glacier, n'en contient que 142 gr. La grande différence que présentent à cet égard les cours d'eau qui se jettent dans ces deux fjords, doit surtout être attribuée à la circonstance que la glace continentale se meut avec une plus grande vitesse vers le fjord d'Isortok que vers celui de Nagsugtok. D'après une mesure approximative de la masse d'eau qui s'écoule dans le premier de ces fjords, la quantité de limon que

¹) I. c. I, p. 33.

²) I. c. I, p. 31.

cette eau y apporte avec elle doit s'élever par jour à 4062 millions de Kilogrammes. Ce limon se dépose dans la partie intérieure du fjord, qui, sur une longue étendue qu'on a ponctuée sur la carte et qui paraît s'être prolongée autrefois jusqu'à la glace continentale, en est tellement rempli que même les bateaux plats n'y peuvent plus passer.

Lorsque le soleil a séché cette argile très fine, elle est mise en mouvement par la moindre brise et l'air se remplit au loin de nuages de poussière, de sorte que les rochers et les plantes sont couverts d'une farine grisâtre qui donne à toute cette région un triste aspect.

La glace continentale, à l'extrémité du fjord de Nagsugtok, finit à 500—560^m au-dessus de la mer, et elle s'élève ensuite graduellement vers l'intérieur mais sans atteindre une hauteur aussi grande que l'Isblink de Frederikshaab. Au bord même de la glace, là où les cours d'eau se déversent, on a trouvé un magnifique portail de glace haut et large de 16—18^m. La glace continentale aboutit ici à un terrain en partie plat qui, près du bord de la glace, est couvert de roches dont les faces polies portent des stries fraîches et bien distinctes dirigées de l'E. 30° S. à l'O. 30° N. La moraine, en cet endroit, avait été en partie emportée par le volumineux cours d'eau qui coulait sur une grande étendue le long du bord de la glace, ou était réduite à une mince couche d'argile. Mais, plus au Sud, on a trouvé une moraine terminale composée d'argile et de pierres, et qui couvrait le bord de la glace jusqu'à une hauteur de 15^m.

La structure géologique du pays, dans la partie du Grønland dont il est question ici, présente un cachet des plus uniformes, car on n'y trouve guère que des roches cristallines stratifiées, à savoir le gneiss gris, le gneiss ferrugineux et le gneiss contenant de la hornblende ou du grenat, elles roches éruptives, telles que le granite et la diabase, y sont rares. M. Kornerup a indiqué sur la Pl. VI la distribution des roches dans tous les endroits que l'expédition a eu l'occasion de visiter. Dans quelques localités, on a trouvé du marbre et de la dolomie (p. 155), qui est extrêmement rare dans tout le sud du Grønland. Celle d'Ekalugsuit et d'Un-goriarfik renfermait du spinelle violet cristallisé en octaèdres réguliers (Dens., 3,55), de la chondrodite et du graphite, tous deux en très petite quantité, et un mica jaune blanchâtre (à deux axes optiques faisant entre eux un très petit angle). Ces minéraux n'offrent pas moins d'intérêt parce qu'on les rencontre aussi ensemble dans

le calcaire en Finlande et dans l'Amérique du Nord. Le musée a reçu auparavant des spinelles de la même contrée, mais sans indication de la localité ou de la roche où ils ont été trouvés, de même aussi qu'un cristal de pléonaste de 20 millimètres ($O. \infty O$) dont la densité est de 3,69.

M. Kornerup a en partie marqué sur la carte (Pl. VI), en partie inscrit dans le tableau, p. 158—160, la direction et l'inclinaison des schistes cristallins. De ces indications, il résulte que la direction est en général E-N-E. et que l'inclinaison varie entre 60° et 90° , mais peut aussi être plus faible et est dirigée tantôt vers le Nord tantôt vers le Sud. Par suite, les plissements ne sont pas rares dans les couches de gneiss.

Le but principal de l'expédition était de reconnaître toutes les parties qui sont accessibles avec des embarcations, par conséquent celles qui sont contiguës à la côte et aux fjords. A cause des difficultés inséparables de tout long voyage à pied dans ce pays, où il faut porter avec soi tentes, provisions et instruments, ce n'est qu'exceptionnellement qu'on peut entreprendre des excursions dans l'intérieur, lorsqu'elles exigent qu'on reste éloigné plusieurs jours des embarcations. Sur la carte géologique esquissée Pl. VI, on verra aussi qu'il y a entre les fjords de grandes étendues de terrain qui n'ont pu être explorées. Et comme, dans ces circonstances, il ne pouvait non plus être question de séjourner longtemps au même endroit afin de ne pas interrompre les travaux de relèvement, on a dû limiter beaucoup les recherches de détail et s'attacher surtout à embrasser dans ses grands traits la structure de montagnes. C'était aussi suffisant dans cette partie du pays, à cause de la grande uniformité qu'elle présente au point de vue géologique.

Comme le Grønland est en général presque dénué de végétation, et que les formations azoïques, dans la région qui nous occupe, ne sont recouvertes d'aucune formation plus récente, si ce n'est les formations glaciaires, il n'y a guère de pays où les schistes cristallins et les roches éruptives les plus anciennes soient plus à découvert sur d'aussi immenses espaces. Il se prête donc tout particulièrement à des recherches sur les rapports existant entre la forme des montagnes et les diaclases, et M. Kornerup a, dans ce voyage, comme en 1876 et 1878, recueilli de nombreuses contributions à la solution de cette question. Ses observations et les résultats qu'il en a déduits sont exposés en détail p. 162—181, et nous en communiquerons ici un court résumé.

Lorsqu'on considère au Grønland des sommets et des crêtes de montagnes, on voit qu'ils ont en général conservé jusqu'à un certain degré leurs formes primitives, bien que leurs arêtes aient été plus ou moins arrondies par l'effritement des roches, et un examen plus attentif fait voir que ces formes de montagnes sont limitées par des plans qui ont par rapport les uns aux autres des positions différentes, mais sont toujours disposés de manière à former des sommets pyramidaux ou des crêtes en forme de toit.

Dans beaucoup d'endroits où se sont produits sur une montagne des éboulements récents de grandes masses de rochers, on voit que les plans de dislocation ainsi mis à nu sont parallèles aux anciens plans qui limitaient la masse rocheuse avant l'éboulement, et, en même temps, on ne peut s'empêcher de remarquer un système de lignes qui se dessinent sur les parties dénudées de la surface de la même montagne, et qui toutes courent dans le même sens que le contour supérieur de l'éboulement. Quelques-unes de ces lignes se montrent sur les montagnes voisines de l'autre côté des vallées, et on peut les suivre sur une longue étendue dans une direction déterminée. Cependant il sera toujours difficile de distinguer nettement ces lignes lorsque les montagnes ne sont pas éclairées d'une certaine manière, surtout en été dans les parties où elles sont peu élevées, alors que la neige a disparu et que les tons brun gris des rochers se fondent avec la teinte vert brun des mousses et des bruyères.

Il en est autrement si l'on s'approche par mer de la côte grønladaise dans les premiers jours du printemps, lorsque le pays est encore couvert de neige et que l'action du soleil a commencé de se faire sentir. Alors, à 4 ou 6 milles de distance, les montagnes avec leur couverture blanche se montrent, surtout le matin et le soir, comme sillonnées de lignes parallèles, disposées obliquement, en général suivant deux ou trois systèmes qui se croisent mutuellement. La Fig. 1, Pl. VII, est une image fidèle d'un promontoire au nord de Holstensborg, qui a été observé à la fin d'avril 1879.

Si ensuite, vers le milieu de mai, lorsque le soleil a acquis assez de force pour que les arêtes des rochers apparaissent de tous côtés en tranchant par leur couleur sombre sur les masses de neige environnantes, on se place sur un point culminant, dans l'intérieur du pays, de manière à embrasser une grande étendue de montagnes et de groupes d'îles, on voit également le paysage sillonné par plusieurs systèmes de lignes parallèles obscures, qui se prolongent par

monts et vallées, à travers tout le terrain, jusqu'à une distance de plusieurs milles. Les mêmes lignes sont visibles sur les limites des détroits parallèles, dans les groupes d'îles le long de la côte, et sur les côtés correspondants des petites baies dans l'intérieur des fjords.

Quant aux rapports existant entre les plans limites mentionnés plus haut et les systèmes de lignes parallèles dont il s'agit, il n'est pas besoin de chercher longtemps pour s'assurer que toutes ces lignes sont précisément les traces d'autant de diaclases, qui se continuent avec une grande régularité à travers toutes les masses de gneiss et les roches qui les accompagnent. Il est en même temps intéressant de voir que les diaclases, au Grønland, sont partout dans un rapport déterminé avec le relief du sol, tant dans les traits principaux que dans les détails.

Parmi les nombreuses observations qu'il a faites pour éclaircir cette question, M. Kornerup cite les exemples suivants.

Tandis que, dans la Fig. 1 (Pl. VII), on entrevoit seulement l'existence de plusieurs systèmes de diaclases parallèles, ils apparaissent déjà plus distinctement dans la Fig. 7, qui représente la même partie que la Fig. 1, à savoir le promontoire d'Akungnak, situé par $67^{\circ} 2'$ de Lat. N. au nord de la colonie de Holstensborg, mais vu seulement à une distance d'un mille et à une époque plus avancée, à la fin de mai. Le sommet le plus élevé se détache très nettement; à 520^m , les formes commencent à s'arrondir et c'est précisément à partir de cette hauteur que les diaclases parallèles sont le plus distinctes, leurs directions étant indiquées par la neige qui reste encore au fond des crevasses qu'elles ont formées.

Dans la partie centrale du fjord sud de Kangerdluarsuk, les montagnes ont la forme représentée Fig. 4 (Pl. VII). Leur hauteur est de 4 à 600^m , mais à leur sommet comme à leur pied, dans leurs parties les plus petites comme dans leur masse tout entière, on a trouvé les deux mêmes systèmes de diaclases parallèles qui sont désignés sur la figure par α et ϵ . Le premier système est presque vertical et a la direction N. 22° O. Le second système (ϵ) a la direction N. 58° E. et une inclinaison de 40° , désignée par $+ 40^{\circ 1}$, vers le S. 32° E., mais le système δ , qui représentait la

1) Pour abrégé, M. Kornerup emploie les désignations suivantes: si on se suppose placé sur le point d'où se fait l'observation, et qu'on regarde l'aire de vent qui indique la direction, l'inclinaison est toujours positive à droite et négative à gauche. Le chiffre qui indique l'inclinaison est toujours placé le dernier.

structure parallèle du gneiss, différait des deux précédents, car sa direction était N. 53° E. et son inclinaison 70° vers le N. 37° O. (-70°).

La Fig. 6 (Pl. VII) représente les traits principaux du paysage qui s'étend autour du grand lac situé dans la vallée qui forme le prolongement d'Isortuarsuk ou le bras méridional du fjord d'Isortok. La vue est prise du sommet intérieur du mont Sungok, dont la hauteur est de 606^m environ. On a mesuré sur cette montagne les systèmes de diaclases suivants: $\eta = N. 66^{\circ}$ O., $+90^{\circ}$; $\zeta = N. 89^{\circ}$ E., -88° et $\varepsilon = N. 60^{\circ}$ E., 90° , ce dernier parallèle aux couches de gneiss; mais, dans la même direction que η , on a reconnu sur d'autres points de la montagne 2 autres groupes de diaclases parallèles dont l'inclinaison était respectivement de $+30^{\circ}$ et -50° . Dans la direction ζ il y avait également un autre système avec l'inclinaison $+40$.

La Fig. 5 représente une partie plus petite au pied d'une montagne, dans la partie centrale du bras principal du fjord d'Isortok. Comme on le voit, elle se compose exclusivement de petits sommets pyramidaux peu élevés, dont les côtés sont formés par les systèmes suivants: $\beta = N. 13^{\circ}$ E., $+50$, qui, en quelques endroits, se tourne vers le N. 7° O. et devient presque vertical; $\varepsilon = N. 58^{\circ}$ E., $+38^{\circ}$ et $\zeta = N. 83^{\circ}$ E., -55° . Au même endroit, les couches de gneiss variaient entre N. 45° E., $+10^{\circ}$ et N. 73° E., -70° .

La Pl. VIII est une espèce de panorama de la contrée autour de Holstensborg, tandis que les Fig. 2 et 3, Pl. VII, en reproduisent quelques détails (la Fig. 8, Pl. VII, est une petite carte de cette région). La Fig. 3 montre le caractère des rochers, hauts de 25^m environ, qui s'élèvent près de la colonie, dont quelques maisons sont représentées à droite. Il y a deux systèmes de lignes parallèles, qui sont les traces des diaclases $\varepsilon = N. 71^{\circ}$ E., dont l'inclinaison varie de -54° à -86° , et $\eta = N. 67^{\circ}$ O., -88° , 90° , $+80^{\circ}$, qui coïncide en partie avec la stratification du gneiss, et forme tout le côté visible de la montagne. Les lignes de forte pente sont les traces du système $\beta = N. 3^{\circ}$ E., $+52^{\circ}$. La Fig. 2, qui représente un tout petit sommet près de la colonie, au S-O. de celle-ci, montre comment une pareille roche est constituée dans ses détails. On voit que le sommet de gneiss est coupé par des plans tout à fait réguliers qui le divisent en blocs rhomboédriques, lesquels ne se maintiennent pour ainsi dire unis que par leur propre poids. Ces plans appartiennent aux diaclases $\zeta = N. 99^{\circ}$ E., $+60^{\circ}$, $\varepsilon = N. 68^{\circ}$ E.,

— 54° et $\gamma = N. 15^\circ E.$, ∓ 60 , et l'on comprend facilement comment les diaclases parallèles sont disposées de façon à former soit des pyramides triangulaires, soit des crêtes courtes, parallèles et en forme de toit, séparées par des dépressions en forme de gouttière. En poursuivant l'exploration du pays environnant, on constate que les plans limites de chaque crête de montagne, de chaque vallée, de chaque détroit et de tous les petits fjords, baies et groupes d'îles, sont partout formés par des diaclases; mais ce qui saute tout de suite aux yeux, c'est le constant parallélisme des crêtes de montagne en forme de toit et, par suite, des vallées qui les séparent, et l'on est frappé d'étonnement en voyant combien est invariable la position qu'une même diaclase peut garder sur de vastes étendues. Aussi est-il naturel de supposer que c'est à ces systèmes de diaclases que sont dues l'existence et la forme de toutes les dépressions et protubérances que présente la surface primitive du gneiss, et ils servent en même temps à éclaircir certaines particularités relatives au parallélisme en apparence partiel des fjords et à leur bifurcation fréquente.

On est confirmé dans cette supposition en examinant le panorama Pl. VIII. Il faut se figurer ici qu'on est placé sur la montagne de Nagtoralinguak, au nord de la baie d'Ulke (Ulkebugt), près de Holstensborg, à 355^m environ au-dessus de la mer. M. Kornerup a gravi cette montagne le 14 mai, justement à l'époque où le soleil commençait à faire sentir son action sur la neige qui couvrait le pays, et où la configuration du sol était aussi distincte que possible. Le milieu de la figure correspond à peu près au Sud vrai, et, dans cette direction, on voit dans le lointain à l'horizon les montagnes du fjord d'Ikertok. A gauche s'élève la montagne de Kjørtingehætten, du pied de laquelle part un promontoire sur lequel est située la colonie de Holstensborg. A droite on voit un groupe d'îles avec la grande île d'Amerdløk (comp. la carte Fig. 8, Pl. VII). Le premier plan est formé par une région relativement basse, où pénètre à gauche la baie d'Ulke avec ses petites ramifications et ses sinuosités. La planche embrasse un horizon d'environ 120 degrés. Sur le Nagtoralinguak même on peut observer 4 à 5 systèmes de diaclases parallèles, à savoir $\beta = N. 3^\circ E.$ et $\delta = N. 43^\circ E.$, toutes deux presque verticales, $\varepsilon = N. 71^\circ E.$, $- 50^\circ$, qui coïncide avec la stratification du gneiss, et $\alpha = N. 42^\circ O.$; mais, dans cette dernière direction, il y a des plans verticaux et inclinés de 50° .

Toutes ces diaclases se voient distinctement dans tout le pay-

sage représenté Pl. VIII; cependant il faut se rappeler que les lignes parallèles paraissent convergentes à cause de la perspective, et que les angles sont également un peu altérés par suite de la difficulté d'embrasser un si grand horizon sur une seule planche. Aussi a-t-on, en plusieurs endroits, marqué les lignes parallèles avec la lettre grecque du système afin de les rendre plus faciles à reconnaître.

On pourrait, de la même manière que dans les exemples qui précèdent, parcourir toute la côte vers le Nord jusqu'à Godhavn, et, dans chaque nouvelle localité explorée, rencontrer des particularités rappelant celles qui ont déjà été observées. Pour qu'on puisse plus facilement embrasser toutes les observations, M. Kornerup les a réunies dans les trois tableaux *A*, *B* et *C*. Des 73 localités qui y sont mentionnées, 65 sont situées entre Godhavn et Holstensborg et 8 entre Godhaab et l'Isblink de Frederikshaab, et elles sont toutes rangées, autant que possible, suivant les degrés de latitude, du Nord au Sud. La direction de chaque système est déterminée comme d'ordinaire par l'angle qu'elle fait avec le Nord vrai vers l'Est ou l'Ouest, de sorte qu'on n'emploie que le demi-cercle nord du compas. L'inclinaison, comme il a été dit plus haut, est positive à droite et négative à gauche, car on est censé regarder dans le sens de la direction. Ces 73 localités ont été l'objet de 214 observations, dont la moitié se rapportant à des diaclases verticales ou presque verticales. Comme on le voit, δ et ε sont les systèmes les plus fréquents (respectivement 39 et 43), puis viennent α et β (30 et 33), et c'est θ qui compte le plus petit nombre de directions. Le système γ n'apparaît que là où il y a déjà plusieurs autres systèmes, et on peut en partie en dire autant de ζ et de η . Il faut donc porter son attention principalement sur α et β et sur δ et ε .

On peut en général constater le parallélisme exact des directions des diaclases aussi longtemps qu'on embrasse une étendue qui n'est pas trop considérable, comme la partie de la côte comprise entre Niakornak et le sud de la colonie de Holstensborg, ou se maintient dans les limites du champ distinct de la vision, lorsqu'on est placé sur une montagne assez élevée. Mais, d'un autre côté, en poursuivant la direction des diaclases à travers une étendue considérable de montagnes, on observe peu à peu des déviations de la direction locale, lesquelles ne dépassent cependant jamais certaines limites qui ne sont pas bien larges. M. Kornerup croit que ces déviations proviennent de ce que les montagnes avec lesquelles on a affaire ici ne sont pas homogènes, mais possèdent une structure parallèle

en général bien marquée qui, en quelques endroits, se transforme en une véritable structure schisteuse. Or, quel que soit le mode de formation des diaclases, il est clair que la structure parallèle propre des montagnes doit être géologiquement plus ancienne que les diaclases, et cette structure doit donc avoir eu une influence considérable notamment sur la direction des diaclases qui se sont produites accidentellement presque dans la même direction ou dans une voisine; car l'existence d'une structure parallèle fait naître une résistance variable dans une direction également variable et une tendance plus grande à se fendre suivant un plan déterminé.

Dans les tableaux *A*, *B* et *C*, toutes les directions de diaclases qui coïncident avec la stratification du gneiss sont imprimées en plus gros caractères, et on voit facilement comment la direction du gneiss peut coïncider avec les différents systèmes de diaclases, le plus fréquemment avec ϵ et δ (dans la moitié des cas environ), plus rarement avec ζ et η , et un petit nombre de fois seulement avec les autres. Dans quelques parties plus petites, on voit comment les couches de gneiss peuvent serpenter assez fortement, tandis que les diaclases poursuivent leur route à travers la montagne toujours dans la même direction. Dans d'autres endroits, où les couches de gneiss ne changent que peu à peu de position, on pourra au contraire voir le système des diaclases les suivre pendant quelque temps jusqu'à ce que l'écart devienne trop grand, et reprendre ensuite sa direction primitive.

Il va sans dire que les diaclases ne se présentent pas toujours comme des plans mathématiques; ce sont quelquefois des surfaces gauches lorsque, par exemple, l'inclinaison varie, et, sur de moindres étendues, elles peuvent avoir la forme de surfaces cylindriques à faible courbure, ou d'autres surfaces courbes convexes ou concaves. C'est ainsi qu'à Kangarsuk on voit d'assez grands versants de montagnes qui sont légèrement convexes, de sorte qu'on pourrait être tenté de croire que cet arrondissement est dû à l'action de la glace, mais en réalité c'est la forme des diaclases qui se décèle ici. On rencontre des surfaces courbes analogues de dimensions encore plus grandes à Alekasuak, dans le Strømffjord nord.

En comparant ses dernières observations avec les précédentes, M. Kornerup est arrivé à ce résultat que les vallées amphithéâtrales, cylindriques, paraboliques et en dos d'âne mentionnées par lui dans la 1^{re} partie des «Meddelelser om Grønland», doivent principalement ces formes particulières à un développement local anormal des diaclases. Comme on voit fréquemment que la

structure parallèle régulière et primitive du gneiss a pris les formes courbes les plus singulières par suite de plissements et d'une pression exercée sur les couches, il est aussi naturel de supposer que les diaclases parallèles peuvent avoir pris plus tard d'autres formes que les originelles, le gneiss ayant subi un ramollissement plus ou moins local. Les vallées en forme de cratère ou de bassin (Grydedale)¹⁾ ne sont probablement que des exemples de formes rares, dont l'origine ne peut s'expliquer autrement que par la présence de diaclases fortement convexes. Les diaclases jouent donc aussi le premier rôle dans les formes rares ci-dessus mentionnées que présentent certaines vallées, tandis que celui de la glace devient secondaire.

En examinant la carte de la côte occidentale du Grønland, dont de grandes parties ont été relevées dans les années 1876—1880, on est frappé de voir comment certaines directions des fjords se retrouvent sur toute la côte; entre des limites peu étendues elles semblent être parallèles, mais lorsqu'on s'en éloigne, elles dévient peu à peu d'une dizaine de degrés de la direction primitive, à laquelle elles reviennent plus loin.

Il était à supposer que la stratification ou la structure parallèle du gneiss pouvait avoir une influence déterminante sur les directions des fjords, et, cela étant, on devait s'attendre que ces directions seraient surtout régulières dans les localités où les couches de gneiss sont le moins dérangées ou présentent les plissements les plus réguliers. Mais ce n'est pas le cas. On voit au contraire dans ces localités qu'il n'y a aucun rapport direct entre la stratification du gneiss et la direction des fjords, celle-ci pouvant subitement changer sans qu'on observe aucune variation sensible dans les couches de gneiss, que de plus la direction de ces dernières fait en général un angle avec celle des fjords et qu'elle lui est rarement parallèle. Réciproquement, on voit dans d'autres localités la direction des couches de gneiss varier très fortement sans que celle des fjords subisse aucun changement.

Par conséquent, si la stratification du gneiss exerce une influence sur la direction des fjords, elle ne peut être tout au plus que du deuxième ou troisième ordre, et la pensée se tourne naturellement vers les diaclases comme étant la seule cause fondamentale de la régularité locale que présente cette structure, et du parallélisme partiel dans les

¹⁾ l. c. l, p. 194.

directions des fjords. Mais ce n'est pas tout; car les fjords se continuent partout au loin comme des vallées dans l'intérieur des terres, et, dans ces vallées, on rencontre des lacs qui par leur forme et leur aspect rappellent tout à fait les fjords. Des bras des fjords et des branches latérales des lacs, on voit également d'autres vallées qui traversent le pays en coupant les premières, et qui appartiennent à d'autres systèmes de diaclases.

Les mêmes phénomènes se reproduisent en petit en dedans des différents massifs de montagnes; il y a des crêtes du 1^{re} ordre qui appartiennent aux grandes chaînes de montagnes et courent parallèlement aux vallées principales, puis viennent des crêtes d'ordres secondaires, appartenant à des chaînes plus petites et qui sont des subdivisions des premières, et finalement on aboutit aux diaclases des simples blocs de rochers

A-t-on une fois reconnu leur importance, on verra qu'elles forment la limite de chaque dépression et de chaque protubérance à la surface du gneiss, et si, comme on a cherché à le prouver ici, il existe un groupement régulier des diaclases, il en résulte qu'un groupement semblable doit se retrouver dans les formes auxquelles elles ont donné naissance dans la région où domine le gneiss, et par conséquent aussi dans la direction des crêtes de montagnes, des fjords, des lacs et des groupes d'îles.

Les résultats des recherches qui précèdent peuvent se résumer dans les points suivants :

1) Le pays haut, ou plutôt toute la surface du gneiss, se compose de crêtes en forme de toit à peu près parallèles, qui sont limitées par des plans appartenant aux systèmes ϵ et δ et dont la direction, par suite, est environ E-N-E ou N-E.

2) D'autres crêtes de montagnes et surtout les versants plus escarpés sont formés par des plans parallèles appartenant aux systèmes η et ζ , et ont la direction E-S-E. ou E.

3) Les autres systèmes de diaclases participent à la formation des crêtes en forme de toit, qui s'abaissent vers leurs extrémités au niveau du sol, où elles disparaissent, et coupent les petites crêtes par des sommets en général pyramidaux.

4) Là où les dépressions en forme de gouttière sont assez profondes et remplissent d'ailleurs les conditions nécessaires, elles peuvent être remplies d'eau et forment alors des parties de lacs ou de fjords.

5) Les dislocations suivant diverses diaclases verticales ou obli-

ques ont certainement aussi contribué à produire les formes fondamentales que le gneiss présente à sa surface.

6) Comme on trouve ordinairement trois ou un plus grand nombre de systèmes dominants de diaclases, il doit aussi y avoir pour les vallées trois ou un plus grand nombre de directions principales, et celles-ci reparaissant dans les différentes parties des fjords, on doit pouvoir constater un parallélisme partiel dans les directions de ces derniers.

7) Cette constitution géologique apparaît surtout clairement aux environs de Holstensborg, où le pays a une altitude plus grande au-dessus de la mer, tandis que la régularité est moins apparente dans les régions relativement plus basses de la côte et de l'intérieur du pays, du côté d'Egedesminde.

8) Il est donc très probable que les lignes principales du relief actuel du sol, au Grønland, ont déjà été tracées avant que l'eau et la glace eussent commencé leur travail d'érosion, de sorte que les diaclases ont été les auxiliaires indispensables de ces deux agents. Pour expliquer d'une manière satisfaisante la formation des fjords, il n'est pas besoin d'attribuer à l'eau et à la glace des forces surnaturelles ni de supposer pour la durée de leur action un nombre prodigieux d'années. Le travail de la glace a essentiellement consisté à détacher, à briser et à enlever les masses rocheuses fendues par les diaclases, et qui évidemment doivent une fois avoir couvert et en partie constitué la surface de pays qui existait avant que la glace continentale eût commencé à se former. Plus tard le rôle de la glace a surtout été un travail d'arrondissement et de poliment, tandis qu'une véritable érosion dans une masse rocheuse dure et compacte ne peut guère avoir eu lieu que dans des circonstances spéciales.

M. Kornerup a en outre communiqué, p. 181—194, ses observations sur les formations glaciaires, les seules qui, dans cette partie du pays, recouvrent les formations azoïques.

Dans la région comprise entre Holstensborg et Egedesminde, on trouve des formations de terrasses aussi bien dans le voisinage de la côte que le long des fjords. Ces terrasses présentent leur plus grand développement dans la partie la plus méridionale de la région dont il s'agit, où les montagnes sont les plus hautes, et on les rencontre principalement là où de grandes vallées débouchent dans un

fjord ou dans ses branches latérales. Elles forment 3 étages superposés qui mesurent environ: le premier 22^m, le deuxième 56^m et le troisième 88^m, leur bord pouvant cependant être tantôt un peu plus haut tantôt un peu plus bas que ne l'indiquent ces moyennes.

On rencontre de l'argile ou du sable stratifié jusqu'à 50^m au-dessus de la mer, et la puissance des couches, surtout en ce qui concerne l'argile, semble ainsi être bien plus grande ici, par 68° de Lat. N., que dans les parties plus méridionales du pays, où elle n'atteint sous le 63° degré que 15^m, et est encore plus faible aux environs de Julianehaab. Ce fait est certainement en relation avec la grandeur croissante du Sud au Nord des cours d'eau et des bassins qui les alimentent.

Des restes de crustacés glaciaires n'ont, il est vrai, été trouvés que sur un seul point, à savoir à 6^m au-dessus de la mer, dans une terrasse d'argile, le long des rives du fjord Nagsugtök, d'où l'on a retiré les espèces suivantes: *Mya arenaria*, *Mya truncata*, *Saxicava rugosa*, *Astarte striata*, *Cardium ciliatum*, *Pecten islandicus* et *Tellina calcarea* (p. 187). Mais on ne saurait guère douter que les régions dont il s'agit n'aient été abaissées à 100^m environ au-dessous du niveau actuel de la mer.

Les collines allongées de sable ou de cailloux roulés (Åsar) si fréquentes en Suède n'ont été rencontrées nulle part en Grønland. La seule qui rappelle un peu leur forme est une longue colline de gravier (Fig. 8) qui partait de l'extrémité (côté nord) de la vallée d'Arsalik, s'étendait dans la plaine, où elle s'infléchissait faiblement entre quelques petits lacs, et se terminait dans le voisinage d'un grand lac, au milieu de la plaine. Sur le côté nord de la vallée, où elle commençait, elle rappelait une moraine latérale; mais dans la plaine, où elle avait l'air d'un grand serpent, elle ressemblait un peu à un véritable «Ås». Elle était assez étroite en haut et limitée sur les côtés par des plans obliques faisant avec la plaine des angles de 20 à 25°. Sa longueur était de 8 Kilom. environ et sa hauteur ne dépassait guère 6^m.

M. Kornerup est arrivé à ce résultat que tout le pays autour du fjord de Nagsugtök, de la partie intérieure d'Isortok à Arfersiorfik, a été entièrement recouvert par la glace continentale, et c'a été aussi en partie le cas pour la région au nord de Holstensborg, mais comme, dans cette région, les montagnes sont beaucoup plus hautes que plus au Nord, il y a plusieurs sommets qui ont émergé de la

glace sous forme de «Nunatakker». On rencontre partout des restes de l'ancienne moraine de fond, de même aussi que des roches arrondies et polies; mais les stries dues au frottement de la glace sont plus rares que dans les districts de Godthaab et de Frederikshaab. La surface de la glace doit avoir formé ici un plateau assez égal, qui peut avoir eu en moyenne une hauteur de 600—800^m au-dessus de la mer.

Dans les chapitres IV (p. 81—112) et VII (p. 195—204), on a communiqué toutes les observations astronomiques qui, conjointement avec les mesures terrestres, constituent les bases des cartes dressées par MM. Holm, Steenstrup et Jensen. M. Jensen a en outre, p. 205—208, communiqué dans un tableau à part les recherches qu'il a faites, en 1879, sur la salure de l'eau, tant le long de la côte que dans l'intérieur des fjords.

Rettelser.

- S. 8, L. 19. •Neviarsiat•; læs: •Niviarsiat•.
- 35, - 20. •denne•; læs: •den•.
- 48, - 5; • Si_2 •; læs: • SiO_2 •.
- 56, 3. •1 : 1.75•; læs: •1.75 : 1•.
- 4. •1 : 2•; læs: •2 : 1•.
- 59, - 12 f. n. •O•; læs: • O_8 •.
- 6 •? Cl•; læs: •Cl•.
- 63, - 6. •0.71•; læs: •0.071•.
- 67, - 15. • $R_2 (Si, Zr) O_5$ •; læs: • $R_2 (Si, Zr)_2 O_5$ •.
- 71, - 13. •Chlorcalcium•; læs: •Chlorkalium•.
- 143, - 1. •nogen•; læs: •noget•.
- 1 f. n. •imod•; læs: •fra•.
- 145, - 12. •Dele•; læs: •Gram•
- 147, - 3. •Overbærestedet Itivdiarsuk•; læs: •det samme Overbærested•.
- Paa Tavle IV. •Suikarsuit•; læs: •Suikarsuk•.
- VII •Kagerdluarsuk•; læs: •Kangerdluarsuk•
-